

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

cited in the European Search
Report of EP 00 35 1816.8-244
Your Ref.: 16-001 EP

PUBLICATION NUMBER : 05141825
PUBLICATION DATE : 08-06-93

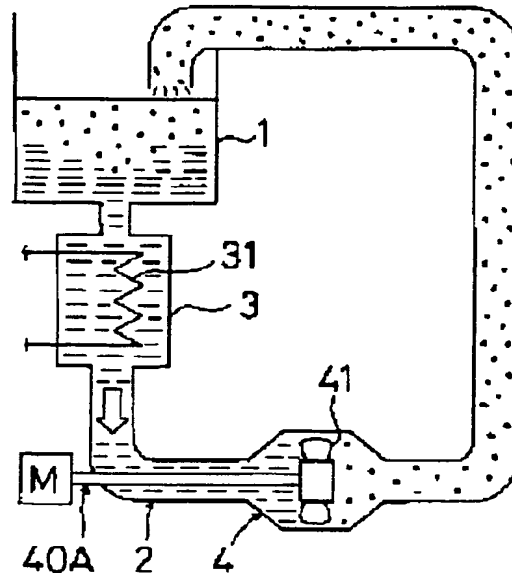
APPLICATION DATE : 19-11-91
APPLICATION NUMBER : 03303396

APPLICANT : DAIKIN IND LTD;

INVENTOR : NAKAZAWA YUJI;

INT.CL. : F25C 1/00

TITLE : ICE MAKING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To improve ice making efficiency in an ice making device which makes liquid flow through a flow channel and forms continuously ice product that is in the state of slurry.

CONSTITUTION: In a flow channel 2 in which liquid flows a supercooling forming section 3 that cools the liquid to the state of supercooling and a supercooling annulling section 4 that annuls the supercooled state of the liquid are provided. In this supercooling annulling section 4 a cavitation generating members such as a propeller 41, impeller, etc., are provided and supercooling is annulled by the generation of bubbles due to cavitation and the energy developed by the elimination of the bubbles. With this arrangement it is possible to form ice products in the state of slurry with a high efficiency. And, the cost is lowered by using the propeller, etc., for the transportation of the liquid. The effect of generating cavitation can be increased by providing recessed and projecting sections on the surfaces of the propeller, etc. In the case of providing another pump, an increase in the cost can be suppressed by using a motor in common for both pumps.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-141825

(43) 公開日 平成5年(1993)6月8日

(51) Int. Cl.

F 25 C 1/00

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

Z 7380-3L

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全 6 頁)

(71) 出願番号

特願平3-303306

(72) 出願日

平成3年(1991)11月19日

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 木下 和彦

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

(72) 発明者 仲沢 優司

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

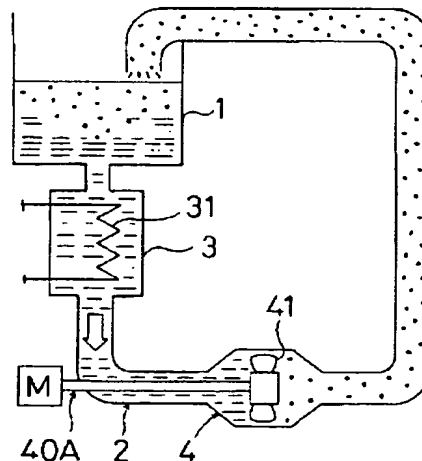
(74) 代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

(54) 【発明の名称】 製氷装置

(57) 【要約】

【目的】 液体を流通路に流通させ、連続的にスラリー状氷化物を生成する製氷装置において、製氷効率を向上させる。

【構成】 液体が流通する流通路2に、液体を過冷却状態まで冷却する過冷却生成部3と、液体の過冷却状態を解消する過冷却解消部4とを設ける。この過冷却解消部4に、プロペラ41や羽根車46等のキャビテーション発生部材を配設し、キャビテーションによる気泡の発生、消滅によるエネルギーを利用して過冷却の解消を行う。これにより、高い効率でスラリー状の氷化物を生成することができる。また、プロペラ等を液体の輸送部材とすることで、コストが安くなる。プロペラ等の表面に凹凸を設けることで、キャビテーション発生効果を増大させる。また、別途ポンプを設ける場合は、モータを共用することで、コストの増大を抑制する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液体が流通する流通路(2)に、液体を冷却して過冷却状態にする過冷却生成部(3)と、液体の過冷却状態を解消させる過冷却解消部(4)とを備え、スラリー状の水化物を生成するようにした製氷装置であって、

上記過冷却解消部(4)には、液体にキャビテーションを発生させて過冷却状態を解消させるキャビテーション発生部材が配設されていることを特徴とする製氷装置。

【請求項2】 請求項1記載の製氷装置において、キャビテーション発生部材は、モータ(M)により回転駆動されるプロペラ(41)であることを特徴とする製氷装置。

【請求項3】 請求項1記載の製氷装置において、キャビテーション発生部材は、モータ(M)により回転駆動される羽根車(46)であることを特徴とする製氷装置。

【請求項4】 請求項2又は3記載の製氷装置において、キャビテーション発生部材の表面には凹凸が設けられていることを特徴とする製氷装置。

【請求項5】 請求項2又は3記載の製氷装置において、キャビテーション発生部材は、流通路(2)に液体を強制流通させる輸送部材として機能するものであることを特徴とする製氷装置。

【請求項6】 請求項2又は3記載の製氷装置において、流通路(2)に液体を強制流通させるための輸送部材が設けられていて、上記キャビテーション発生部材のモータ(M)は、上記輸送部材の回転駆動用モータとして機能することを特徴とする製氷装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液体が流通する流通路でスラリー状の水を生成するようにしたものの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、水が流通する流通路に水を流通させ、熱交換器で水を過冷却させてスラリー状の水化物を生成するようにした製氷装置として、例えば特開昭63-217171号公報に開示される如く、流通路の出口側を上流側で下方に向かいかつ出口端が蓄水槽の水面より一定高さだけ上方で開口するように形成された傾斜樋とし、熱交換器を該樋間に介設して、流通路で熱交換器により冷却された水を樋の出口で過冷却状態を解消させてスラリー状に氷化するものは公知の技術である。

【0003】 また、実開平1-112345号公報に開示される如く、水循環路の出口端を蓄水槽の上方に開口させ、その前方に邪魔板を有する傾斜樋を設置して、熱

交換器で過冷却された水を大気中に放出して邪魔板に衝突させることにより、水の過冷却状態を解消させて水をスラリー状に氷化させるものも公知の技術である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記後者の公報のものでは、蓄水槽の上方に過冷却解消部が設けられているために、熱交換器と過冷却解消部までの距離が長いとその間の配管で過冷却状態が解消してしまう虞れがある。したがって、熱交換器を蓄水槽の近くに設けなければならないので、水配管を曲げる等の加工が困難となる等、設計上の制約が大きいという問題がある。

【0005】 一方、上記前者の公報のものでは、過冷却解消部として、蓄水槽の上方に相当の高低差を持った樋を設置する必要があり、やはり設計上の制約が大きい。また、大気に晒される時間が長いので大気との熱交換による熱の浪費が大きいという問題がある。

【0006】 そこで、流通路の過冷却生成用熱交換器下流側で過冷却された水等が通過する連続した流路内で過冷却状態を解消させ、スラリー状の水化物を連続的に生成していくことが考えられる。例えば、過冷却状態にある水等の液体をさらに冷却し、氷核を作ること、その氷核から連続的に過冷却状態を解消させ、最終的に過冷却状態にある液体をほぼスラリー状の水化物に変えることが可能である。

【0007】 しかるに、一般に相当の速度で流通する液体の過冷却状態を冷却のみで解消して確実に氷化するには、相当の距離と時間とを要する場合がある。

【0008】 本発明は斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、過冷却状態にされた液体の過冷却を高い効率で解消させる手段を講ずることにより、製氷効率の向上を図ることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 以上の目的を達成するため、本発明の解決手段は、液体の攪拌によってキャビテーションを生ぜしめ、その際に生じる気泡の発生、消滅によるエネルギーを利用して、過冷却状態を解消させることにある。

【0010】 具体的に請求項1の発明の講じた手段は、図1に示すように、液体が流通する流通路(2)に、液体を冷却して過冷却状態にする過冷却生成部(3)と、液体の過冷却状態を解消させる過冷却解消部(4)とを備え、スラリー状の水化物を生成するようにした製氷装置を対象とする。

【0011】 そして、上記過冷却解消部(4)に、液体にキャビテーションを発生させて過冷却状態を解消させるキャビテーション発生部材を配設する構成としたものである。

【0012】 請求項2の発明の講じた手段は、図1に示すように、上記請求項1の発明におけるキャビテーション発生部材を、モータ(M)により回転駆動されるプロ

ベラ(41)で構成したものである。

【0013】請求項3の発明の講じた手段は、図3に示すように、上記請求項1の発明におけるキャビテーション発生部材を、モータ(M)により回転駆動される羽根車(46)で構成したものである。

【0014】請求項4の発明の講じた手段は、図2に示すように、上記請求項2又は3の発明におけるキャビテーション発生部材の表面に凹凸を設けたものである。

【0015】請求項5の発明の講じた手段は、図1または図2に示すように、上記請求項2又は3記載の発明におけるキャビテーション発生部材を、流通路(2)に液体を強制流通させる輸送部材として機能させたものである。

【0016】請求項6の発明の講じた手段は、図4または図5に示すように、上記請求項2又は3の発明において、流通路(2)に液体を強制流通させるための輸送部材を設ける。そして、上記キャビテーション発生部材のモータ(M)を、上記輸送部材の回転駆動用モータとして機能する構成としたものである。

【0017】

【作用】以上の構成により、請求項1の発明では、液体が流通する流通路(2)において、過冷却生成部(3)で液体が過冷却され、過冷却解消部(4)でその過冷却状態が解消することにより、スラリー状の水が生成される。そのとき、過冷却解消部(4)にキャビテーションを発生させるキャビテーション発生部材が配設されているので、そのキャビテーションによる気泡の発生、消滅に伴うエネルギー変化によって過冷却状態の解消が促進される。すなわち、連続した流通路(2)の経路中でスラリー状の水化物が高い効率で生成され、製氷効率が向上する。

【0018】請求項2の発明では、キャビテーション発生部材としてのプロペラ(41)により、その形状に応じた大きなキャビテーション発生作用が得られる。

【0019】請求項3の発明では、キャビテーション発生部材としての羽根車(46)により、その形状に応じた大きなキャビテーション発生作用が得られる。

【0020】請求項4の発明では、プロペラ(41)や羽根車(46)の表面に設けられた凹凸により、キャビテーション発生作用が顕著となり、製氷効率が大幅に向上することになる。

【0021】請求項5の発明では、輸送部材としても機能するプロペラ(41)や羽根車(46)により、流通路(2)に液体が強制流通させられるので、別途ポンプを設ける必要がなくなり、コストが低減することになる。

【0022】請求項6の発明では、輸送部材によって液体の強制流通が確保されるので、過冷却解消用のプロペラ(41)や羽根車(46)の形状を最大限キャビテーション発生に適したものとすることが可能になり、製氷

効率の向上作用が顕著になるとともに、輸送部材とモータ(M)を共用することで、コストの増大が抑制されることになる。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面に基づき説明する。

【0024】まず、第1実施例について、図1及び図2に基づき説明する。図1は本発明の第1実施例に係る製氷装置の構成を示し、(1)は氷化物を蓄えるための蓄氷槽、(2)は該蓄氷槽(1)内の水をその底部から上部に循環させるための流通路としての水循環路、(3)は該水循環路(2)に介設され、水を過冷却状態まで冷却する過冷却生成部としての熱交換器、(4)は上記水循環路(2)の熱交換器(3)下流側に設けられ、過冷却状態にある水の過冷却を解消させるための過冷却解消部である。上記熱交換器(3)の内部には、冷媒回路に接続され、冷媒と水との熱交換を行わせる伝熱管(31)が設けられており、水循環路(2)を流通する水を冷媒との熱交換により過冷却状態まで冷却した後、過冷却解消部(4)で、その過冷却状態を解消させ、スラリー状の水を生成して、蓄氷槽(1)に順次蓄えるようになされている。

【0025】ここで、本発明の特徴として、上記過冷却解消部(4)には、モータ(M)によって回転駆動されるプロペラ(41)を備えてなる軸流ポンプ(40A)が配設されている。該プロペラ(41)の回転翼は、図2に示すように、その表面が凹凸を有するように形成されていて、この凹凸によりキャビテーションの発生作用を増大するようになされている。

【0026】上記第1実施例では、蓄氷槽(1)の水が循環する水循環路(2)において、熱交換器(3)で水が過冷却され、過冷却解消部(4)でその過冷却状態が解消することにより、スラリー状の水が生成される。そのとき、過冷却解消部(4)に、モータ(M)により回転駆動されるプロペラ(41)を備えた軸流ポンプ(40A)が配設されているので、そのプロペラ(41)による攪拌に伴いキャビテーションが発生し、そのキャビテーションによる気泡の発生、消滅に伴うエネルギー変化によって過冷却状態の解消が促進される。すなわち、水循環路(2)にこのようなキャビテーション発生部材を設けたことにより、連続した水循環路(2)の経路中でスラリー状の水化物を生成することができ、しかも、製氷効率の向上を図ることができる。

【0027】なお、キャビテーション発生部材として軸流ポンプ(40A)のプロペラ(41)を配設することにより、大きなキャビテーション発生効果を得ることは、「加藤著『キャビテーション』 横書店発行、276頁」に開示されており、その形状によってキャビテーションの増減を調節しうる。

【0028】特に、プロペラ(41)の表面に凹凸を設

けることで、キャビテーション発生作用が顕著となるので、過冷却解消効果つまり製氷効率が大幅に向上することになる。

【0029】また、プロペラ(41)を水循環路(2)に水を強制循環させるための輸送部材として使用した場合、別途輸送用ポンプを設けなくてもよいので、コストの低減を図ることができる。

【0030】次に、第2実施例について説明する。

【0031】図3は、第2実施例に係る製氷装置の全体を示し、基本的な構成は上記第1実施例における図1に示すものとほぼ同様である。ここで、本実施例では、過冷却解消部(4)には、キャビテーション発生部材として、遠心ポンプ(45A)の羽根車(46)が配設されていて、この羽根車(46)の回転により、過冷却状態にある水等を攪拌してキャビテーションを発生させ、過冷却状態の解消を促進するとともに、水等を強制循環させる輸送部材としての機能をもたせるようになされている。なお、その表面には、上記第1実施例における同様に、凹凸が設けられている(図2参照)。

【0032】本第2実施例においても、上記第1実施例と同様に、羽根車(46)による攪拌作用によるキャビテーション発生効果により、製氷効率の向上を図ることができる。すなわち、上記刊行物に開示されるように、遠心ポンプの羽根車もキャビテーション発生作用を有していることが知られており、特に、表面に凹凸を設けることによってその効果が顕著になる。

【0033】また、輸送部材として機能させることにより、輸送用ポンプを別途設ける必要がなく、コストの低減を図ることができる。

【0034】次に、第3実施例について説明する。

【0035】図4は第3実施例における軸流ポンプ(40B)の構造を示し、該軸流ポンプ(40B)には、水循環路(2)に水を循環させる輸送部材としての輸送用プロペラ(42)と、キャビテーション発生用プロペラ(41)とが設けられている。上記各プロペラ(41)、(42)は共通のモータ(M)の軸部材(43)に取付けられていて、特にキャビテーション発生用プロペラ(41)を先端側つまり水循環路(2)の下流側に設け、輸送用プロペラ(42)で水を強制循環させた後、下流のプロペラ(41)により、キャビテーションによる気泡を激しく発生させて、過冷却状態を解消するようになされている。なお、両プロペラ(41)、(42)の形状は、それぞれキャビテーション発生が多いものとはほとんどないものと形成されている。

【0036】すなわち、上述のように、プロペラ(41)の形状によってキャビテーション発生作用は増減し、しかもキャビテーションが多く発生することによってエネルギーが吸収されるため、液体の輸送効率は悪化する。したがって、本第3実施例のごとく、キャビテーション発生作用のほとんどない輸送用プロペラ(42)を

設けることにより、キャビテーション発生用プロペラ(41)の形状を最大限キャビテーション発生に適したものとできるので、製氷効率の向上効果を顕著に得るとともに、モータ(M)を共用することで、コストの増大を抑制しうる利点がある。

【0037】次に、第4実施例について説明する。

【0038】図5は第4実施例に係る遠心ポンプ(45B)の構造を示す。本実施例でも、上記第3実施例と同様に、上流側に輸送用羽根車(47)を配設し、上流側にキャビテーション発生用羽根車(46)を配設して、両部材(46)、(47)を共通のモータ(M)の軸部材(48)に取付けている。

【0039】したがって、本第4実施例でも、上記第3実施例と同様に、コストの増大を抑制しながら、輸送機能の確保とキャビテーション発生作用の増大とを図ることができる利点がある。

【0040】なお、請求項1の発明にいう流通路は、上記各実施例における水循環路(2)に限定されるものではなく、例えば水供給装置から供給される水をスラリー状に水化して、下方の蓄水槽に落下させるようにしたものでもよい。つまり、水を循環させなくても流通させる通路であればよく、また、強制流通のための輸送部材は必ずしも必要でない。

【0041】また、流通路に流通する液体は水に限定されるものではなく、ブライン等であってもよいものとする。

【0042】さらに、キャビテーション発生部材は、上記実施例のようなプロペラ(41)や羽根車(46)に限定されるものではなく、棒状の部材を回転させるようなものや、超音波振動部材等もキャビテーション発生効果があるため含まれる。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、液体の流通路で液体を過冷却し、その過冷却状態を解消させてスラリー状の水化物を生成するようにした製氷装置において、液体にキャビテーションを発生させるキャビテーション発生部材を設けたので、キャビテーションによる気泡の発生、消滅のエネルギーを利用することにより、液体の過冷却状態の解消を促進し、流通路内で連続的にスラリー状の水化物を効率よく生成することができる。よって、製氷効率の向上を図ることができる。

【0044】請求項2の発明によれば、上記請求項1の発明において、キャビテーション発生部材をプロペラとしたので、その大きな攪拌作用によって高いキャビテーション発生効果を得ることができる。

【0045】請求項3の発明によれば、上記請求項1の発明において、キャビテーション発生部材を羽根車としたので、その大きな攪拌作用によって高いキャビテーション効果を得ることができる。

(5)

特開平5-141825

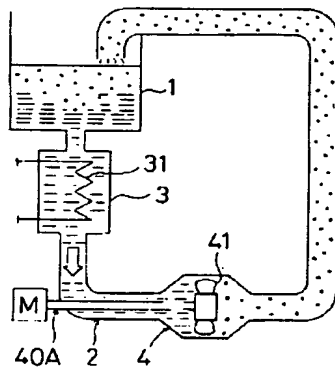
7

【0046】請求項4の発明によれば、上記請求項2又は3の発明において、キャビテーション発生部材の表面に凹凸を設けたので、特にキャビテーション発生が顕著になる。

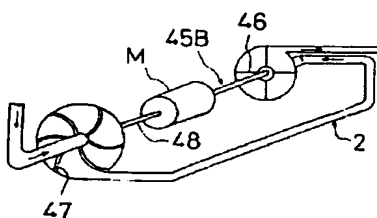
【0047】請求項5の発明によれば、上記請求項2又は3の発明において、キャビテーション発生部材に液体を強制流通させる輸送部材としての機能をもたせたので、別途ポンプ等を設ける必要がなくなり、コストの低減を図ることができる。

【0048】請求項6の発明によれば、上記請求項2又は3の発明において、キャビテーション発生部材を液体の輸送部材の回転駆動用モータにより回転駆動する構成としたので、プロペラ又は羽根車の形状を、キャビテーション発生用と液体輸送用とに形成することで、強制流通作用を損ねることなく、キャビテーション発生効果を顕著に増大させることができるとともに、モータの共用によりコストの増大を抑制することができる。

【図1】



【図5】



8

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例における製氷装置の配管系統図である。

【図2】プロペラの回転翼の断面図である。

【図3】第2実施例における製氷装置の配管系統図である。

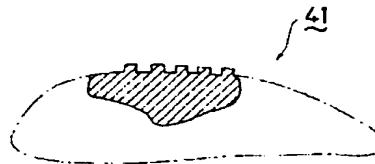
【図4】第3実施例における軸流ポンプの構造を概略的に示す図である。

【図5】第4実施例における遠心ポンプの構造を概略的に示す図である。

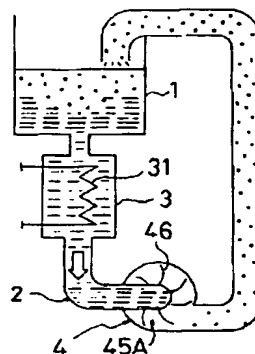
【符号の説明】

- 2 流路
- 3 熱交換器（過冷却生成部）
- 4 過冷却解消部
- 41 プロペラ（キャビテーション発生部材）
- 42 羽根車（キャビテーション発生部材）
- M モータ

【図2】



【図3】



(6)

特開平5-141825

【図4】

